



REC'D. 04 MAR 2003

WIPO

PCT

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

N.

MI2002 A 000853

Invenzione Industriale

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

EPO - DG 1

17. 02. 2003

98

Roma, 11 FEB. 2003

IL DIRIGENTE

Elena Marinelli

Sig.ra E. MARINELLI

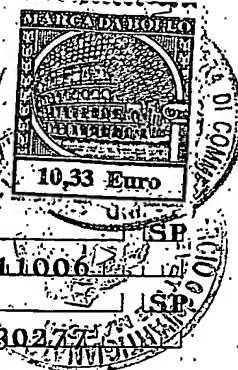
BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione ENI S.p.A.
Residenza ROMA - P.le E. Mattei, 1 codice 00905811006
2) Denominazione TECNOMARE S.p.A.
Residenza VENEZIA - San Marco 3584 codice 00184530277

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome BORDONARO SALVATORE e ALTRI cod. fiscale 07562850151
denominazione studio di appartenenza ENITECNOLOGIE SpA - BREVETTI E LICENZE
via F. MARITANO n. 26 città S. DONATO MILANESE cap 20097 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario VEDI SOPRA

via n. città cap (prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scl) E21B gruppo/sottogruppo 047

"SISTEMA DI TELEMETRIA PER COMUNICAZIONE BIDIREZIONALE DI INFORMAZIONI
FRA UN PUNTO DI UN POZZO ED UN'UNITA' TERMINALE IN SUPERFICIE".

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☐SE ISTANZA: DATA //N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) PRENDIN Walter 3) TOFFOLO Gilberto
2) MADDALENA Danilo 4) DONATI Francesco

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) NESSUNA
2)

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

SI ALLEGANO DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELLA LETTERA D'INCARICO E
DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELLA CERTIFICAZIONE DI COLLABORAZIONE PER
TECNOMARE S.p.A.

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 17 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 2) 2 PROV n. lav. 103 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
Doc. 3) 1 RIS ~~riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)~~
Doc. 4) 1 RIS ~~disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)~~
Doc. 5) 0 RIS ~~riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)~~
Doc. 6) 0 RIS ~~disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)~~
Doc. 7) 0 RIS ~~riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)~~

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

8) attestati di versamento, totale Euro 188,51.- (Centottantotto/51.-)COMPILATO IL 19/04/2002

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

IL MANDATARIO

obbligatorio

CONTINUA SI/NO NOIng. Salvatore BORDONARODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SICAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANO

MILANO

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2002A 000853

Reg. A.

codice 15L'anno DUEMILADUEVENTIDUEdel mese di APRILE

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda corredata da

00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA **MI 2002A 000853**
 NUMERO BREVETTO

REG. A

DATA DI DEPOSITO **22/04/2002**
 DATA DI RILASCIO

D. TITOLO

"SISTEMA DI TELEMETRIA PER COMUNICAZIONE BIDIREZIONALE DI INFORMAZIONI FRA UN PUNTO DI UN POZZO ED UN'UNITA' TERMINALE IN SUPERFICIE"

L. RIASSUNTO

Sistema di telemetria per comunicazione bidirezionale di informazioni fra un punto di un pozzo ed un'unità terminale in superficie, utilizzabile all'interno di stringhe ("strings") di perforazione o di produzione, comprendente:

- mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione informazioni;
- un veicolo ad elevato grado di automazione, per svolgere e tensionare un cavetto di connessione, capace di muoversi all'interno della stringa di perforazione o di produzione;
- un cavetto di connessione, contenente conduttori elettrici e/o una o più fibre ottiche, dei mezzi di trasmissione, ed eventuale ricezione fra un punto del pozzo e il suo corrispondente posto all'interno del veicolo oppure posto in superficie;
- eventualmente, nel caso di stringhe di perforazione, anche un "garage" per ospitare il veicolo ad alto grado di automazione che permette la libera circolazione dei fanghi e la contemporanea protezione del detto veicolo.



M. DISEGNO

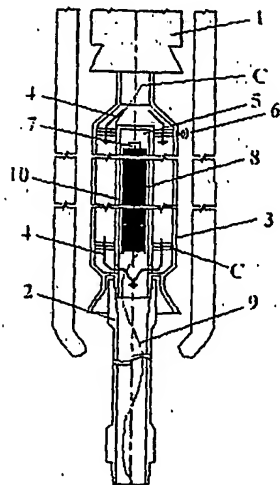


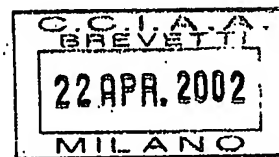
Fig. 2

PP

"SISTEMA DI TELEMETRIA PER COMUNICAZIONE
BIDIREZIONALE DI INFORMAZIONI FRA UN PUNTO DI UN
POZZO ED UN'UNITA' TERMINALE IN SUPERFICIE"

ENI S.p.A.: P.le Mattei 1- ROMA

TECNOMARE S.p.A.: 3584 S.Marco- VENEZIA



Descrizione

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di telemetria per comunicazione bidirezionale di informazioni fra un punto di un pozzo ed un'unità terminale in superficie.

Nell'industria petrolifera esiste un notevole interesse per sistemi di comunicazione che siano in grado di trasmettere in tempo reale e con alta capacità dati da fondo pozzo alla superficie.

Idealmente tale collegamento dovrebbe essere possibile contemporaneamente alla perforazione ed in presenza quindi della circolazione del fango. Quest'ultimo scorre all'interno della stringa di perforazione fino allo scalpello e da qui torna in superficie scorrendo nella sezione di pozzo esterna alla stringa; il fango è necessario per vari scopi, tra i quali la rimozione dal pozzo dei detriti dovuti alla perforazione, la riduzione dell'attrito della stringa all'interno del pozzo, il bilanciamento idrostatico, etc.

È noto che l'approccio attualmente più frequentemente utilizzato nell'industria petrolifera per la trasmissione di dati da fondo pozzo è basato sulla modulazione della pressione del flusso di fango. Un tale metodo presenta necessariamente notevoli limitazioni in termini di capacità di canale che può raggiungere al massimo qualche bit/s.

JP

Per trasmettere dati digitali ad alta capacità da fondo pozzo è possibile utilizzare un cavo elettrico o in fibra ottica posto all'interno della stringa di perforazione. Tipicamente tale cavo è del tipo armato per resistere alle condizioni ambientali, cioè per esempio alle sollecitazioni del flusso di fango all'interno della stringa necessario durante la perforazione. Tale approccio non è attualmente realizzabile in relazione alle necessità della perforazione di avvitare uno dopo l'altro i tubi che costituiscono la stringa. Il cavo dovrebbe quindi essere sconnesso ogni volta che si aggiunge una nuova sezione della stringa di perforazione e sostituito con un cavo di maggiore lunghezza. Alternativamente si potrebbe giuntare un tratto di cavo ogni volta che si aggiunge una sezione di stringa, ma questo implica, oltre a una notevole perdita di tempo, anche seri problemi di affidabilità a causa delle centinaia di giunzioni che sarebbero necessarie per raggiungere la profondità di pozzo richiesta. Un ulteriore approccio potrebbe consistere in un cavo, gestito da un verricello, che verrebbe quindi avvolto e svolto per ogni sezione aggiunta e che dovrebbe essere riconnesso a fondo pozzo dopo l'inserzione di ciascuna sezione. Anche questa seconda soluzione non è praticamente percorribile, a causa dell'aggravio dei tempi di perforazione e dall'impatto sulla logistica causato dallo spazio richiesto da detto verricello, in prossimità delle apparecchiature di perforazione.

Nel passato sono stati fatti molti sforzi per trovare una soluzione accettabile, tra i quali si cita l'utilizzo di un cavo posto all'interno della stringa sovrapposto tramite l'utilizzo di una coppia di carrucole

113

al fine di consentirne l'allungamento. Un tale approccio non garantisce in generale l'allungamento richiesto e non è praticamente utilizzabile a causa del flusso di fango che tende a bloccare lo scorrimento delle carrucole.

Un altro approccio si basa sull'utilizzo di conduttori posti all'interno della parete dei tubi di perforazione. Ogni sezione è quindi fornita di opportuni connettori che si accoppiano alle sezioni adiacenti al fine di fornire il canale di trasmissione. Gli svantaggi di un tale approccio consistono nella richiesta di tubi di perforazione speciali e quindi costosi e nella scarsa affidabilità del canale così realizzato tramite l'utilizzo di centinaia di connessioni.

Recentemente è stato presentato un approccio basato sull'utilizzo di una bobina di fibra ottica non armata, non riutilizzabile, posta in prossimità dell'estremo superiore della stringa. Un estremo della fibra ottica contenuta in tale bobina viene collegato alla strumentazione di fondo pozzo, mentre l'altro estremo viene collegato al sistema di ricezione in superficie tramite uno "stinger" connesso con sistema di trasmissione radio. Al fine di consentire l'aggiunta di sezioni di stringa, la bobina e lo stinger vengono calati all'interno della stringa per la lunghezza di una sezione e qui bloccati; dopo l'inserimento della nuova sezione, la bobina viene riportata all'estremo superiore della stringa e la fibra viene contemporaneamente svolta da detta bobina. Il principale svantaggio di tale approccio risiede nell'utilizzo di una fibra non armata che è richiesta al fine di consentire l'utilizzo di una bobina sufficientemente piccola per consentire il passaggio del fango. Come è

JP

noto questo tipo di fibra non permette di coprire la durata di funzionamento richiesta nelle attuali operazioni di perforazione. Inoltre la connessione di sezioni di stringa richiederebbero operazioni manuali da parte del personale che effettua la perforazione, allungando i tempi e creando l'occasione per possibili errori da parte degli operatori.

L'oggetto della presente invenzione consiste in un sistema di comunicazione per utilizzo all'interno di stringhe di perforazione, bidirezionale e ad alta capacità di canale, utilizzabile anche durante le operazioni di perforazione, basato sull'utilizzo di un cavetto che può contenere conduttori elettrici e/o una o più fibre ottiche, svolto da un veicolo ad elevato grado di automazione.

Tale sistema di comunicazione permette di collegare, per esempio, un dispositivo posto in prossimità dello scalpello di perforazione con un'unità terminale posta in superficie in prossimità delle apparecchiature di perforazione.

Il sistema di telemetria, oggetto della presente invenzione, per comunicazione bidirezionale di informazioni fra un punto di un pozzo ed un'unità terminale in superficie, utilizzabile all'interno di stringhe ("strings") di perforazione o di produzione, comprende:

- mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione informazioni;
- un veicolo ad elevato grado di automazione, per svolgere e tensionare un cavetto di connessione, capace di muoversi all'interno della stringa di perforazione o di produzione;
- un cavetto di connessione, contenente conduttori elettrici e/o una



JB

o più fibre ottiche, dei mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione fra un punto del pozzo e il suo corrispondente posto all'interno del veicolo oppure posto in superficie.

- eventualmente, nel caso di stringhe di perforazione, anche un "garage" per ospitare il veicolo ad alto grado di automazione che permette la libera circolazione dei fanghi e la contemporanea protezione del detto veicolo.

Nel caso di stringhe di perforazione, il punto del pozzo per comunicare informazioni è normalmente il fondo pozzo (B) ed il cavetto di connessione (9) preferibilmente connette i mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione fra il fondo del pozzo (B) e il suo corrispondente posto all'interno del veicolo.

La connessione fra il corrispondente del pozzo, posto all'interno del veicolo, e l'unità terminale (A) in superficie può avvenire tramite un sistema RF (radiofrequenza) od ottico o acustico oppure tramite contatti striscianti.

Nel caso di stringhe di produzione, il cavetto di connessione (9) normalmente connette i mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione fra un punto del pozzo (B) e il suo corrispondente posto in superficie (A).

Il veicolo ad elevato grado di automazione, che rappresenta un ulteriore oggetto della presente invenzione, capace di muoversi all'interno di tubi per svolgere e tensionare un cavetto di connessione (9) contenente conduttori elettrici e/o una o più fibre ottiche che permette la trasmissione e l'eventuale ricezione di informazioni, può

essere costituito da:

- un verricello (19) del cavetto da svolgere o tensionare;
- mezzi per fornire energia elettrica a detto veicolo (18);
- mezzi elettronici di controllo e di comunicazione (16);
- mezzi di locomozione per la movimentazione all'interno del tubo;
- mezzi di blocco (17) per garantirne l'arresto in sicurezza all'interno del tubo.

L'utilizzo di detto veicolo ad alto grado di automazione consente il superamento di tutti i problemi precedentemente riportati, in particolare consentendo l'utilizzo sia di cavi in fibra nuda, sia di cavi in fibra armata, sia cavi elettrici, capaci di resistere alle condizioni ambientali per il tempo necessario alla perforazione, ed evitando inoltre qualsiasi interazione con le operazioni di perforazione.

Il sopraccitato cavetto è avvolto preferibilmente su una bobina che può essere situata, nel caso di stringhe di perforazione, nella parte inferiore di detto veicolo.

I mezzi per fornire energia elettrica presenti nel veicolo ad alta automazione possono essere batterie oppure possono essere costituiti dal cavetto di connessione stesso.

Inoltre in detto veicolo può essere presente un connettore di testa (11) per connettere il veicolo stesso ad un "garage" quando quest'ultimo ospita il detto veicolo. È noto agli esperti del settore che tale connettore può essere del tipo "senza contatti", per esempio ad induzione magnetica, in modo da rendere agevole la connessione anche in presenza di acqua e fango.

JB

Detto veicolo in accordo all'invenzione può svolgere eventualmente anche altre funzioni quali ispezioni, operazioni di "workover", sostituzioni di parti: in tal caso saranno presenti mezzi per effettuare misure e rilevazioni, riprendere immagini televisive e/o acustiche, azionare dispositivi, movimentare parti.

Come sopra accennato, nel caso di stringhe di perforazione, può essere presente anche un "garage" per ospitare il veicolo ad alto grado di automazione che permette la libera circolazione dei fanghi e la contemporanea protezione del detto veicolo.

Il "garage" per ospitare un veicolo ad alto grado di automazione, che rappresenta un ulteriore oggetto della presente invenzione, viene installato sotto un "top drive" (1) ed avvitato ad una stringa di perforazione (2) e comprende, dall'interno verso l'esterno, un opportuno contenitore di forma sostanzialmente cilindrica ed ai raccordi tronco-conica (10), in cui detto veicolo può inserirsi, ed una parete di forma sostanzialmente cilindrica ed ai raccordi tronco-conica, che forma uno spazio compreso tra tale contenitore e la parete del garage permettente la libera circolazione dei fanghi di perforazione, essendo detto contenitore di forma sostanzialmente cilindrica mantenuto in posizione opportuna da supporti (C).

Nel "garage" possono anche essere eventualmente presenti:

- mezzi di comunicazione RF (radiofrequenza) oppure ottici o acustici;
- batterie (5) che immagazzinano energia per il veicolo ospitato;
- mezzi di connessione con il veicolo ospitato.

L'energia nel "garage" può essere anche fornita da un cavo elettrico

proveniente dal top drive, eventualmente mediante l'uso di contatti striscianti.

Un ulteriore oggetto della presente domanda è il procedimento per l'inserimento di una nuova sezione di stringa di perforazione il quale comprende i seguenti stadi:

- sospensione del flusso di fango;
- uscita di un veicolo ad elevato grado di automazione da un "garage" ospitante ed inserimento di detto veicolo nella sezione di stringa inserita per ultima;
- inserimento della nuova sezione di stringa;
- ritorno del veicolo nel garage con contemporaneo svolgimento e tensionamento del cavetto
- serraggio delle filettature di connessione e riattivazione del flusso di fango.

Con l'ausilio delle fig. 1, 2, 3 e 4 viene fornita una realizzazione, in accordo all'invenzione, sia del sistema, sia del veicolo ad elevata automazione, sia del "garage", sia del procedimento per inserire una nuova sezione di stringa di perforazione.

La fig. 1 rappresenta una realizzazione del sistema di telemetria.

La fig. 2 rappresenta in sezione i componenti più importanti del sistema di telemetria.

La fig. 3 rappresenta una realizzazione del veicolo ad alto grado di automazione.

La fig. 4 schematizza le fasi principali del procedimento per l'inserimento di una nuova sezione di stringa di perforazione.



Durante le fasi di perforazione, il veicolo (8) è situato all'interno di un "garage" (3), installato sotto il "top drive" (1) e avvitato alla normale stringa di perforazione (2).

Il garage comprende al suo interno un contenitore opportuno (10), mantenuto in posizione opportuna dai supporti (C), nel quale il veicolo può inserirsi. Lo spazio compreso tra tale contenitore e la parete interna del garage permette la libera circolazione dei fanghi di perforazione (4). Inoltre il garage può ospitare una batteria principale (5) che conserva la quantità di energia necessaria per l'insieme di operazioni previste. In un'altra realizzazione tale batteria è eliminata e sostituita da un connettore rotante, che permette la connessione diretta delle batterie del veicolo a un sistema di carica batterie alimentato da rete.

Durante la fase di normale perforazione, il cavetto (9) è disteso all'interno della stringa, connettendo il sistema di trasmissione/ricezione a fondo pozzo (B) con il suo simmetrico contenuto nel veicolo. Un accoppiamento di tipo senza contatti (7) (p.es. del tipo ad induzione) e un collegamento radio (6) completano la realizzazione delle comunicazioni in tempo reale ad alta velocità tra il dispositivo a fondo pozzo e il terminale di superficie (A).

Alternativamente è possibile sostituire il collegamento radio con conduttori elettrici o fibra ottica e un connettore rotante, per esempio costituito da contatti striscianti, al fine di garantire il collegamento tra il garage che ruota e il terminale dati che è fisso.

L'aggiunta di una nuova sezione di stringa può avvenire secondo la

JB

seguente procedura:

- il flusso di fango viene sospeso come di norma per permettere l'inserimento della nuova stringa (Fig. 4 a);
- il veicolo viene comandato ad uscire dal garage e a inserirsi nella stringa inserita per ultima (P_n) (Fig. 4 b);
- si procede alla connessione della nuova stringa (P_{n+1}) come di norma (Fig. 4 c);
- il veicolo viene comandato a ritornare all'interno del garage (Fig. 4 d) e durante questo movimento il veicolo rilascia l'opportuna lunghezza di cavetto, in modo da mantenere il cavetto correttamente tensionato;
- dopo il serraggio delle filettature di connessione, il flusso di fango può essere riattivato e la procedura di perforazione ripresa.

Il comando al veicolo potrebbe essere comunicato tramite un collegamento in radio frequenza tra garage e veicolo, oppure con altri mezzi come ad esempio comunicazioni ottiche o a ultrasuoni.

In fase di recupero della stringa e quindi di smontaggio dei tubi che costituiscono la stringa stessa, si può procedere in modo inverso a quanto sopra indicato, comandando il veicolo a scendere all'interno della sezione da smontare, riavvolgendo contemporaneamente la opportuna lunghezza di cavo.

Alternativamente, considerando il basso costo del cavetto di connessione rispetto al costo di utilizzo dell'impianto di perforazione, si può procedere per esempio all'eliminazione di detto cavetto estraendo il veicolo dalla stringa e facendo uso di un verricello in

PB

superficie e di un dispositivo di taglio del cavo posto in prossimità dei dispositivi di comunicazione di fondo pozzo.

In un'altra realizzazione possibile dell'invenzione, il veicolo è dotato di una funzione meccanica addizionale che gli permette di espellere il tratto di cavo recuperato dall'estremità superiore del veicolo stesso. La parte di cavo così espulsa viene tagliata dagli operatori del sistema di perforazione oppure automaticamente dal veicolo stesso.

Il veicolo può essere telecomandato, come descritto in precedenza, ovvero completamente autonomo, cioè in grado di eseguire tutte le procedure sulla base di un programma memorizzato nel computer di bordo e delle informazioni provenienti da opportuni sensori.

Il veicolo è costituito dal verricello del cavetto (19), dalle batterie (18), dall'elettronica di controllo e di comunicazione (16), dalle unità di locomozione, dall'unità di blocco (17) e dal connettore di testa (11).

Le batterie a bordo veicolo non richiedono grande capacità, in quanto durante il ciclo di perforazione e montaggio/smontaggio aste, il veicolo permane per molto tempo all'interno del garage, dal quale riceve potenza elettrica tramite il connettore.

Il verricello è in grado di svolgere il cavetto (19), mantenendo una tensione opportuna. Detto verricello potrebbe anche riavvolgere, in parte o completamente, il cavetto precedentemente svolto, sempre mantenendo la tensione opportuna. Appare chiaro agli esperti del settore come tale verricello potrebbe essere realizzato sulla base delle tecniche note, per esempio utilizzando un cilindro su cui avvolgere il cavetto, messo in movimento da un motore controllato in modo da

produrre per esempio una coppia costante e prefissata, opportuna per mantenere correttamente tensionato il cavetto. Un distributore potrebbe essere inoltre compreso nel verricello, in modo da garantire l'ordinato svolgimento/riavvolgimento del cavetto.

In una particolare realizzazione dell'invenzione, l'unità locomozione è composta da un motore (12), opportuni ingranaggi (13) e una ruota (14) che fa presa sulla superficie interna del tubo. In tale realizzazione la coppia di ruote vengono forzate contro la superficie del tubo tramite una molla (15). In un'altra realizzazione si impiegano cingoli forzati su superfici opposte del tubo tramite un insieme di molle. In un'ulteriore realizzazione, si fa uso di un sistema di clampaggio, che si espande e si fissa in un punto interno al tubo, e di un sistema di movimentazione che fa scorrere il veicolo rispetto alla clampa. Quando è raggiunto il fine corsa di tale movimentazione, viene attivato un secondo sistema di clampaggio e disattivato il primo, permettendo quindi la movimentazione per avanzamenti successivi del veicolo. Appare chiaro agli esperti del settore che sono note, allo stato dell'arte, molte possibili realizzazioni della funzione di locomozione all'interno di tubi, e che tutte tali realizzazioni si intendono coperte dalla presente invenzione.

L'unità di blocco garantisce l'arresto in sicurezza del veicolo all'interno del tubo. Questo arresto può essere necessario per potere disattivare il sistema di locomozione quando il veicolo si ferma a lungo per ridurre il consumo delle batterie, e in genere per sicurezza nel caso di malfunzionamenti.

Rivendicazioni

- 1) Sistema di telemetria per comunicazione bidirezionale di informazioni fra un punto di un pozzo ed un'unità terminale in superficie (A), utilizzabile all'interno di stringhe ("strings") di perforazione o di produzione, comprendente:
 - mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione informazioni;
 - un veicolo ad elevato grado di automazione (8), per svolgere e tensionare un cavetto di connessione (9), capace di muoversi all'interno della stringa di perforazione o di produzione;
 - un cavetto di connessione (9), contenente conduttori elettrici e/o una o più fibre ottiche, dei mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione fra un punto del pozzo e il suo corrispondente posto all'interno del veicolo oppure posto in superficie.
- 2) Sistema di telemetria come da rivendicazione 1 dove, nel caso di stringhe di perforazione, il punto del pozzo per comunicare informazioni è il fondo pozzo (B).
- 3) Sistema di telemetria come da rivendicazioni 1 e 2 in cui, nel caso di stringhe di perforazione, è presente anche un "garage" (3) per ospitare il veicolo ad alto grado di automazione (8) che permette la libera circolazione dei fanghi e la contemporanea protezione del detto veicolo.
- 4) Sistema di telemetria come da rivendicazione 1 e 2 in cui, nel caso di stringhe di perforazione, il cavetto di connessione (9) connette i mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione fra il fondo del pozzo (B) e il suo corrispondente posto all'interno del veicolo.

- 13
- 5) Sistema di telemetria come da rivendicazione 4 in cui la connessione fra il corrispondente del pozzo, posto all'interno del veicolo, e l'unità terminale in superficie (A) avviene tramite un sistema RF (radiofrequenza) o acustico, oppure ottico.
- 6) Sistema di telemetria come da rivendicazione 4 in cui la connessione fra il corrispondente del pozzo, posto all'interno del veicolo, e l'unità terminale in superficie (A) avviene tramite contatti striscianti.
- 7) Sistema di telemetria come da rivendicazione 1 in cui, nel caso di stringhe di produzione, il cavetto di connessione (9) connette i mezzi di trasmissione ed eventuale ricezione fra un punto del pozzo (B) e il suo corrispondente posto in superficie.
- 8) Veicolo ad elevato grado di automazione (8), capace di muoversi all'interno di tubi per svolgere e tensionare un cavetto di connessione (9) contenente conduttori elettrici e/o una o più fibre ottiche che permette la trasmissione e l'eventuale ricezione di informazioni, costituito da:
- un verricello (19) del cavetto da svolgere o tensionare;
 - mezzi per fornire energia elettrica a detto veicolo (18);
 - mezzi elettronici di controllo e di comunicazione (16);
 - mezzi di locomozione per la movimentazione all'interno del tubo;
 - mezzi di blocco (17) per garantirne l'arresto in sicurezza all'interno del tubo.
- 9) Veicolo ad elevato grado di automazione come da rivendicazione 8 dove i mezzi di locomozione sono composti da un motore (12),

NB

opportuni ingranaggi (13) ed almeno una ruota (14) che fa presa sulla superficie interna del tubo e viene forzata mediante una molla (15).

10) Veicolo ad elevato grado di automazione come da rivendicazione 8 dove i mezzi per fornire energia elettrica sono batterie (18).

11) Veicolo ad elevato grado di automazione come da rivendicazione 8 dove i mezzi per fornire energia elettrica sono costituiti dal cavetto di connessione stesso (9).

12) Veicolo ad elevato grado di automazione come da rivendicazione 8 dove è presente un connettore di testa (11) per connettere il veicolo stesso ad un "garage" per ospitare detto veicolo.

13) Veicolo ad elevato grado di automazione come da rivendicazione 8 in cui possono essere presenti anche:

- mezzi per effettuare misure e rilevazioni;
- mezzi per riprendere immagini televisive e/o acustiche;
- mezzi per azionare dispositivi;
- mezzi per movimentare parti.

14) "Garage" (3) per ospitare un veicolo ad alto grado di automazione, installato sotto un "top drive" (1) ed avvitato ad una stringa di perforazione (2) comprendente, dall'interno verso l'esterno, un opportuno contenitore di forma sostanzialmente cilindrica ed ai raccordi tronco-conica (10), in cui detto veicolo può inserirsi, ed una parete di forma sostanzialmente cilindrica ed ai raccordi tronco-conica, che forma uno spazio compreso tra tale contenitore e la parete del garage permettente la libera circolazione dei fanghi di

perforazione, essendo detto contenitore di forma sostanzialmente cilindrica mantenuto in posizione opportuna da supporti (C).



15) "Garage" come da rivendicazione 14 dove sono presenti mezzi di comunicazione RF (radiofrequenza) oppure ottici o acustici.

16) "Garage" come da rivendicazione 14 dove sono presenti batterie (5) che immagazzinano energia per il veicolo ospitato.

17) Garage come da rivendicazione 14 dove l'energia è fornita da un cavo elettrico proveniente dal top drive, eventualmente mediante l'uso di contatti striscianti.

18) "Garage" come da rivendicazione 14 dove sono presenti mezzi di connessione con il veicolo ospitato.

19) Procedimento per l'inserimento di una nuova sezione di stringa di perforazione comprendente i seguenti stadi:

- sospensione del flusso di fango;
- uscita di un veicolo ad elevato grado di automazione da un "garage" ospitante ed inserimento di detto veicolo nella sezione di stringa inserita per ultima;
- inserimento della nuova sezione di stringa;
- ritorno del veicolo nel garage con contemporaneo svolgimento e tensionamento del cavetto
- serraggio delle filettature di connessione e riattivazione del flusso di fango.

SB/p

22 APR. 2002

Il Mandatario Ing. Salvatore BORDONARO



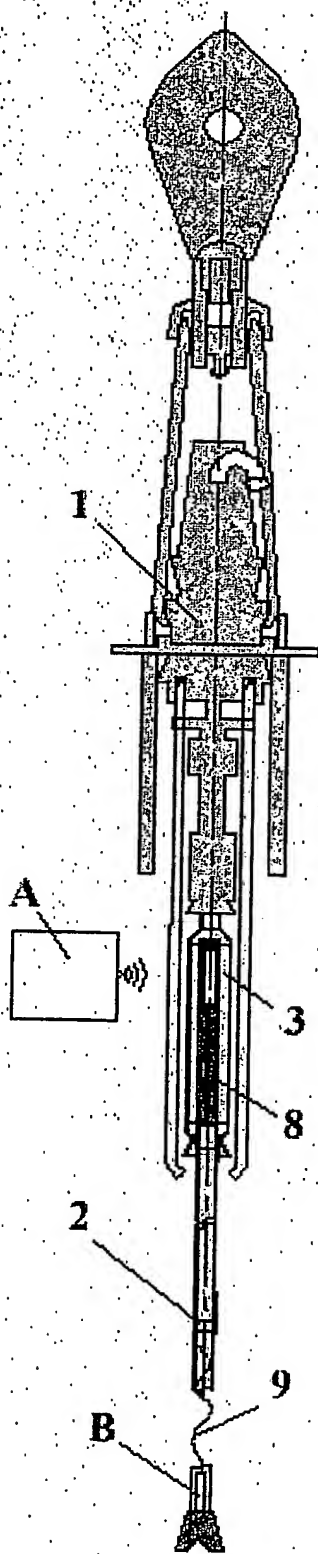


Fig. 1

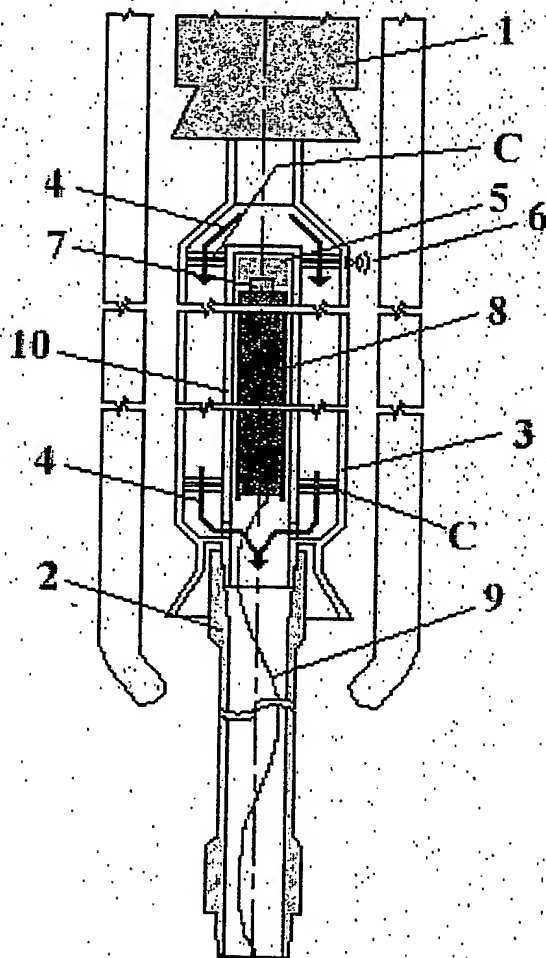
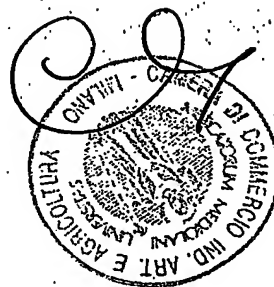


Fig. 2

MI 2002A 000853



Fabrizio Bertram

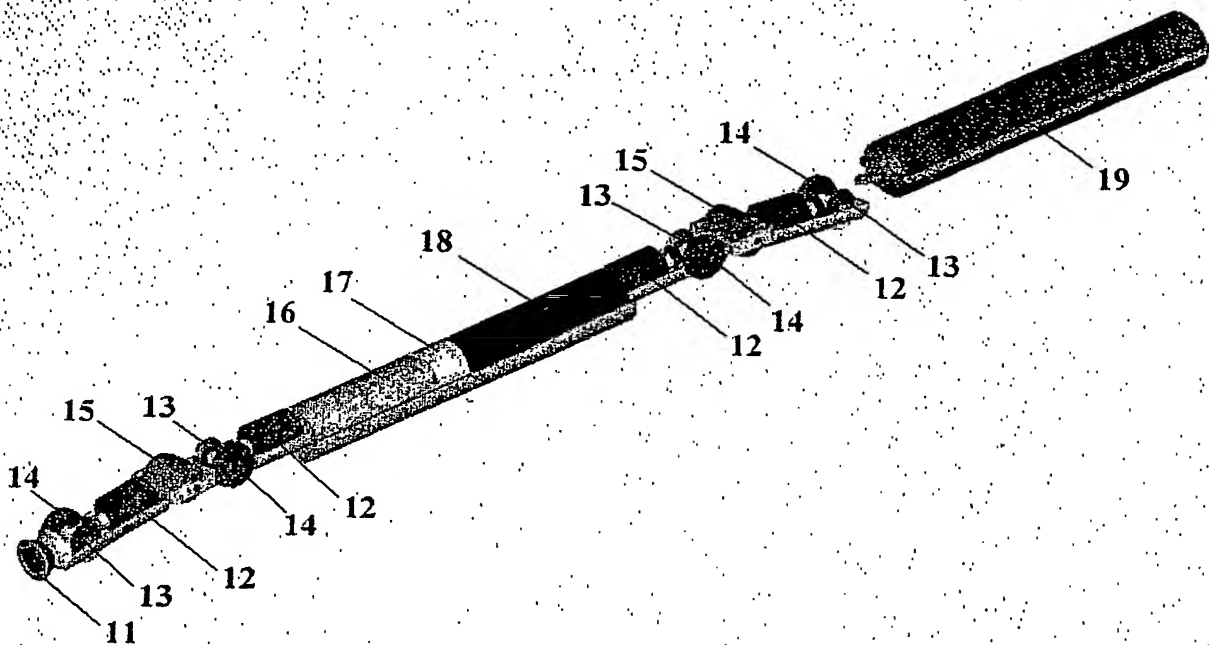
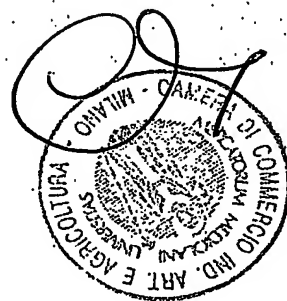


Fig. 3

MI 2002 A 0 0 0 8 5 3



Salvatore Burchi

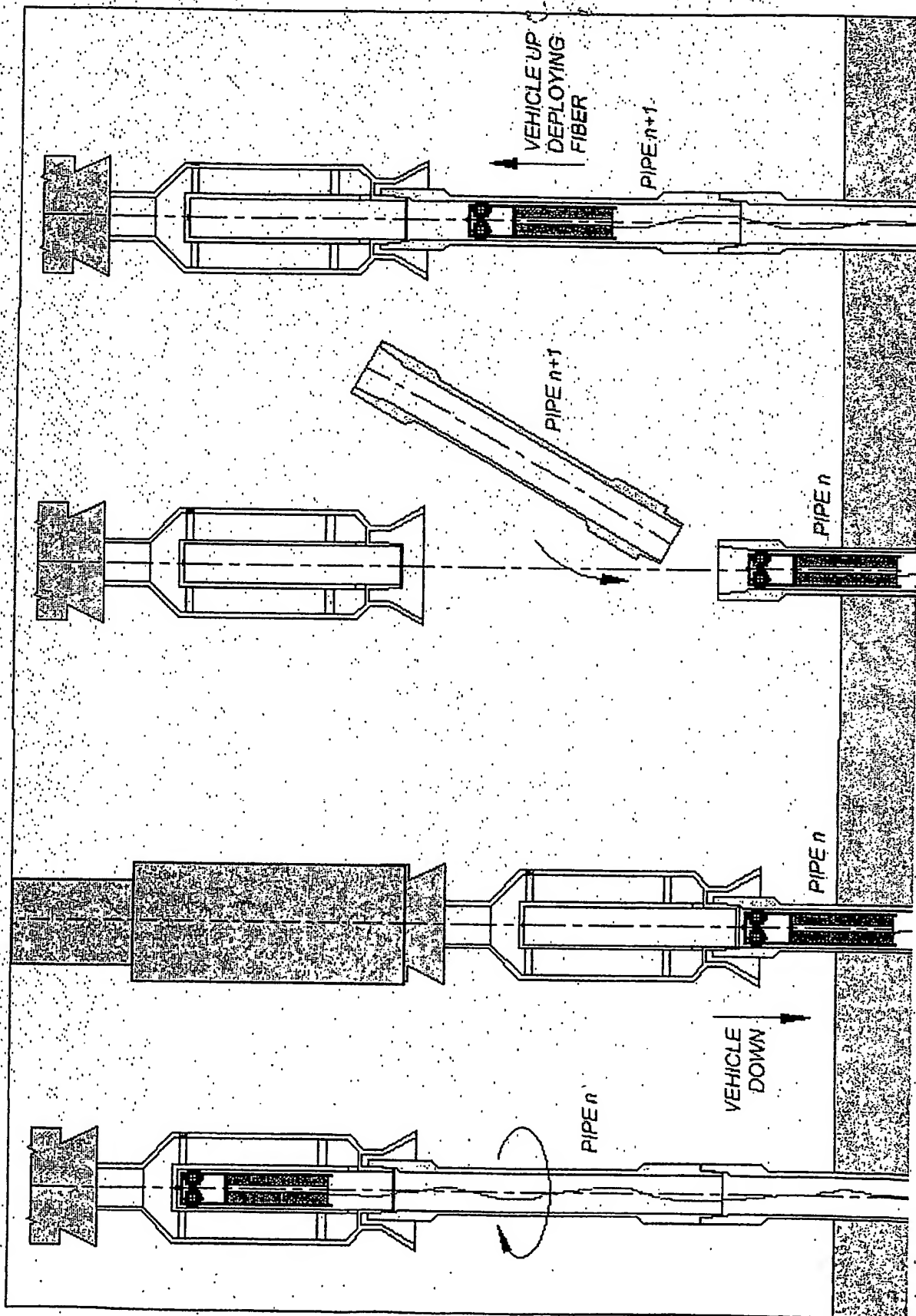
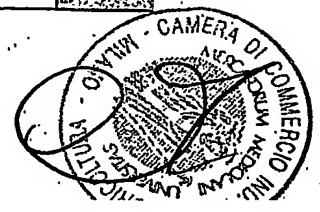


Fig. 4

Salvatore Sechi

MI 2002A.000853



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.